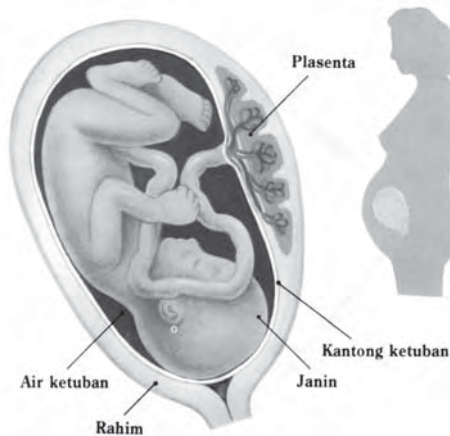


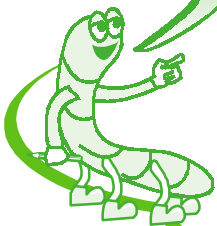
BAB II

PERKEMBANGBIAKAN MAKHLUK HIDUP



Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life, Tubuh manusia. Hal 19*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab dua ini?

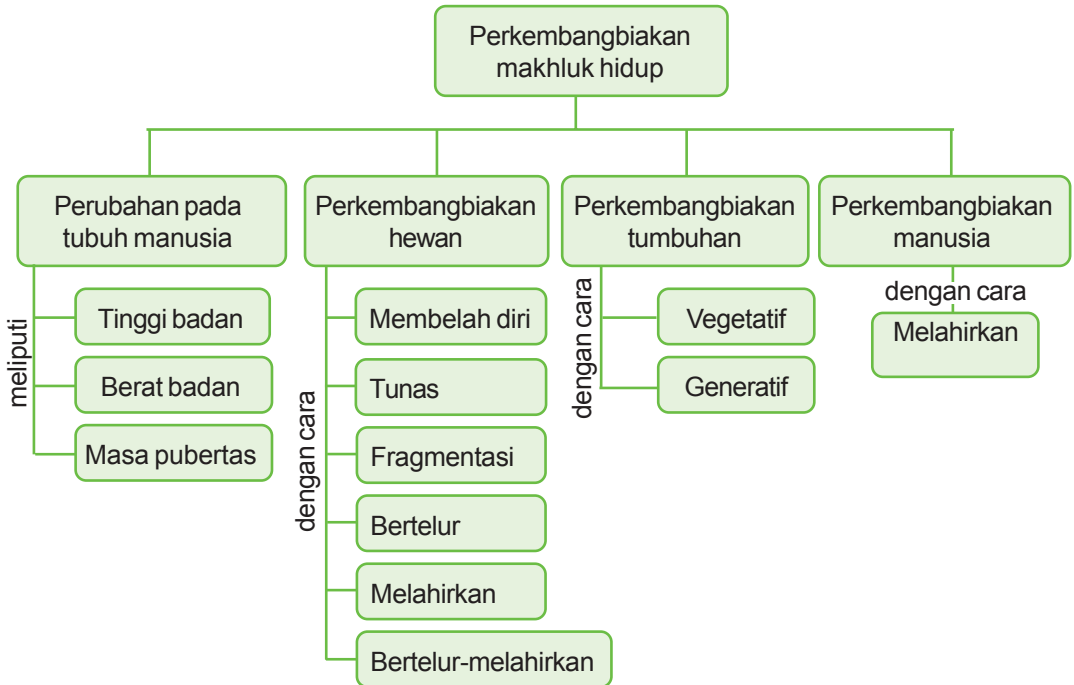


Pada bab ini kamu akan mempelajari:

- A. Perubahan fisik tubuh manusia.
- B. Berbagai cara hewan berkembang biak.
- C. Berbagai cara tumbuhan berkembang biak.
- D. Cara membiakkan tumbuhan.

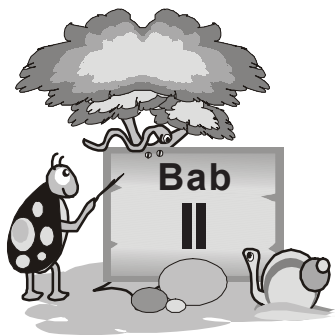


PETA KONSEP



KATA KUNCI

- Pubertas
 - Fragmentasi
 - Zigot
 - Metamorfosis
 - Mikroskop
 - Pertumbuhan
 - Sperma
 - Ovum
 - Putik
- Pembuahan
 - Ovipar
 - Metamorfosis
 - Vivipar
 - Ovovivipar
 - Vegetatif
 - Generatif
 - Benang sari



PERKEMBANGBIAKAN MAKHLUK HIDUP

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mendiskusikan perubahan fisik tubuh laki-laki dan perempuan pada pubertas dan pengaruhnya.
2. Mengidentifikasi berbagai cara hewan berkembang biak.
3. Membedakan ciri-ciri antara hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur dan hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan.
4. Mengumpulkan data berbagai cara tumbuhan berkembang biak.
5. Menyimpulkan bahwa tumbuhan berkembang biak dengan cara vegetatif dan generatif.
6. Mengidentifikasi bagian-bagian bunga dan biji sebagai alat perkembangbiakan tumbuhan.
7. Menjelaskan proses penyerbukan.
8. Membuat laporan secara sederhana proses perkembangan biji menjadi tanaman dewasa dari hasil percobaan.
9. mempraktikkan cara membiakkan tumbuhan, misalnya: stek dan cangkok.

Salah satu ciri khas makhluk hidup adalah tumbuh dan berkembang biak. Tujuan makhluk hidup berkembang biak adalah untuk menghasilkan keturunan, sehingga dapat mempertahankan kelestariannya. Oleh karena itu, walaupun makhluk hidup banyak yang mati, tetap saja makhluk hidup itu ada, bahkan makin bertambah banyak.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.1

- a. Ayam berkembang biak dengan bertelur.
- b. Tanaman pisang berkembang biak dengan tunas.
- c. Kucing berkembang biak dengan melahirkan.

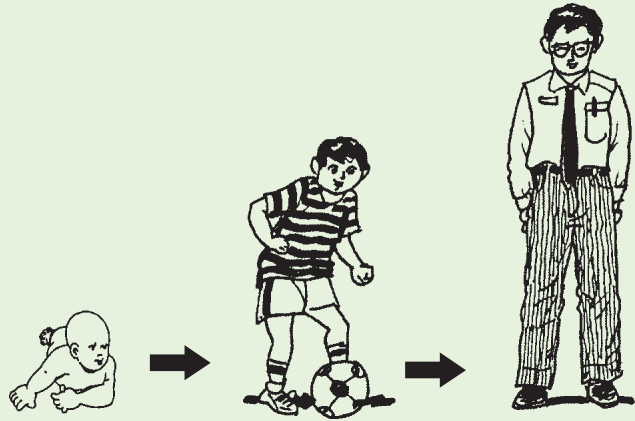
Cara perkembangbiakan makhluk hidup berbeda-beda. Tumbuhan memiliki berbagai cara perkembangbiakan, antara lain dengan biji, tunas, akar tinggal, geragih, dan lain-lain. Cara hewan berkembang biak juga berbeda-beda. Ada hewan yang bertelur, melahirkan, dan bertelur-melahirkan.



A. PERUBAHAN PADA TUBUH MANUSIA

Semua makhluk hidup baik manusia, hewan, dan tumbuhan mengalami *pertumbuhan*. Pertumbuhan mengakibatkan terjadinya perubahan. Misalnya pertumbuhan tubuh manusia mengakibatkan perubahan tinggi dan berat badan.

Perhatikan gambar 2.2! Manusia mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan manusia menyebabkan perubahan yang semula kecil dan pendek, berubah menjadi besar dan tinggi.

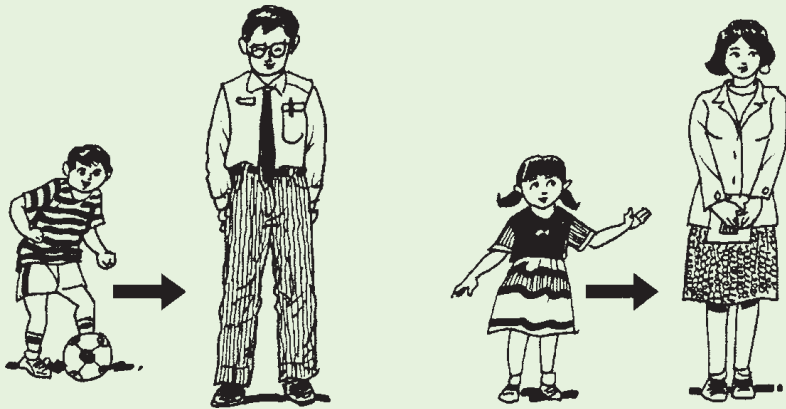


Gambar 2.2 *Pertumbuhan manusia.*

Pernahkah kamu mengukur berat dan tinggi badanmu? Berat dan tinggi badanmu tentu bertambah. Pada waktu kamu duduk di kelas satu, berat dan tinggi badanmu tentu lebih ringan dan lebih pendek dibanding berat dan tinggi badanmu sekarang.

Cobalah kamu perhatikan! Berapa ukuran sepatumu sekarang? Bandingkan dengan ukuran sepatumu ketika duduk di kelas dua atau tiga. Tentunya ukuran sepatumu sekarang lebih besar dibanding ukuran sepatumu ketika duduk di kelas tiga. Bertambah besarnya ukuran sepatu diakibatkan adanya perubahan ukuran kaki.

Semua makhluk hidup akan mengalami perubahan sepanjang hidupnya. Perubahan tersebut terjadi secara perlahan-lahan dan bertahap. Pada usia tertentu terjadi perubahan khas. Itulah sebabnya kita dapat memperkirakan usia seseorang berdasarkan perubahan pada tubuhnya. Seseorang yang telah mencapai usia dewasa juga memiliki ciri tubuh yang khas.



Gambar 2.3 Perubahan tubuh manusia saat usia muda dan dewasa.

Perhatikan gambar 2.3! Dapatkah kamu menunjukkan perubahan yang khas pada tubuh manusia saat usia anak dan usia dewasa?

Agar kamu dapat memahami lebih jelas tentang perubahan yang terjadi saat memasuki usia dewasa, pelajailah tabel berikut!

Tabel 2.1 Perbandingan ciri tubuh saat memasuki usia dewasa.

Ciri khas pada perempuan	Ciri khas pada laki-laki
<ol style="list-style-type: none"> 1. Payudara mulai membesar. 2. Mulai menstruasi. 3. Suara lebih rendah. 4. Bersifat keibuan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuh kumis dan jenggot. 2. Suara mulai pecah dan lebih berat. 3. Bahu dan dada melebar. 4. Otot lengan dan kaki lebih kekar.

Pada pertumbuhan manusia untuk mencapai dewasa ditandai terjadinya perubahan khas pada tubuhnya. Misalnya, pada perempuan payudaranya mulai membesar dan mulai menstruasi. Sedangkan pada laki-laki, mulai tumbuh kumis dan jenggot serta bahu dan dadanya melebar. Pada umumnya *pubertas* atau masa memasuki usia dewasa bagi laki-laki dan perempuan tidak sama. Biasanya pubertas pada remaja putri kira-kira umur 10 sampai 12 tahun. Sedangkan

masa pubertas pada laki-laki kira-kira umur 12 sampai 14 tahun. Pada usia itu selain terjadi perubahan khas pada tubuh juga mengalami pertumbuhan tinggi dan berat badan dengan cepat. Perubahan tersebut terjadi karena organ reproduksi pada perempuan maupun laki-laki sudah mulai terbentuk secara baik.

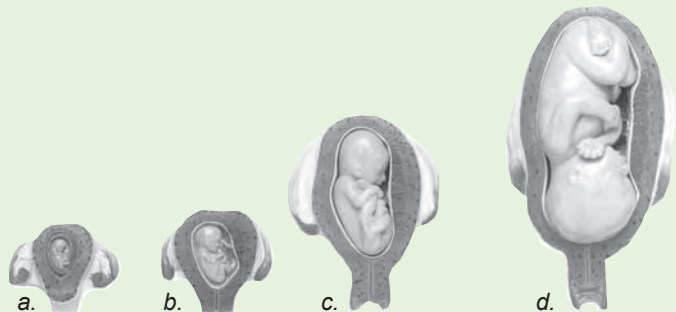
Cobalah kamu perhatikan tubuhmu masing-masing! Apakah pada tubuhmu telah terjadi perubahan yang menandakan kamu memasuki usia pubertas?

Pada masa memasuki usia dewasa (pubertas) alat reproduksi (perkembangbiakan) manusia mulai berfungsi. Kelenjar kelamin jantan (*testis*) pada laki-laki mulai menghasilkan *sperma* (sel kelamin jantan). Kelenjar kelamin betina (*ovarium*) pada wanita mulai menghasilkan *ovum* (sel kelamin betina/sel telur).



B. PERKEMBANGBIAKAN PADA MANUSIA

Perkembangbiakan pada manusia diawali terjadinya peristiwa *pembuahan* (fertilisasi) sel telur oleh sperma. Sel telur yang telah dibuahi sperma disebut *zigot*. *Zigot* tumbuh dan berkembang di dalam rahim (*uterus*) menjadi embrio.



Gambar 2.4 Tahapan perkembangan embrio
(a) usia 1 bulan; (b) usia 2 bulan; (c) usia 3 bulan; (d) usia 7 bulan
Sumber: *Jendela Iptek, Tubuh Manusia* hal. 45

Pada waktu embrio berkembang, rahim juga ikut membesar. Itulah sebabnya saat ibu hamil tampak perutnya membesar. Hal ini juga disebabkan karena di dalam rahim terdapat cairan ketuban yang berfungsi melindungi embrio dari guncangan.

Embrio terus tumbuh dan berkembang menjadi janin. Setelah usia janin mencapai kurang lebih sembilan bulan, lahirlah menjadi bayi.



Gambar 2.5 Posisi bayi dalam kandungan

Sumber: Jendela Iptek, Tubuh Manusia, hal. 46



C. PERKEMBANGBIAKAN HEWAN

Pernahkah kamu mengamati cara-cara hewan berkembang biak? Hewan berkembang biak dengan berbagai cara. Hewan dapat berkembang biak dengan membelah diri, bertunas, fragmentasi, bertelur, bertelur-melahirkan, dan melahirkan. Untuk lebih memahami cara perkembangbiakan beberapa jenis hewan, lakukan tugas berikut.



TUGAS 2.1

Lengkapilah kolom di bawah ini.

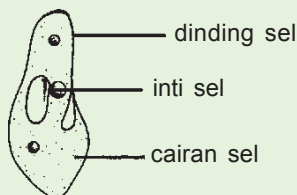
No.	Nama hewan	Cara berkembang biak
1	Itik	bertelur
2
3
4

No.	Nama hewan	Cara berkembang biak
5
6
7
8
...	dan seterusnya	dan seterusnya

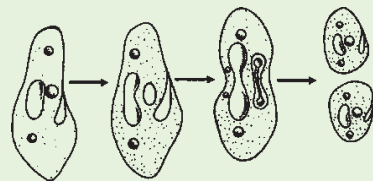
1. Membelah diri

Hewan-hewan yang berkembang biak dengan membelah diri pada umumnya merupakan hewan bersel satu. Hewan bersel satu sangat kecil (*mikroskopis*), sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat pembesar, misalnya mikroskop. Hewan yang berkembang biak dengan cara membelah diri, misalnya *Amoeba*.

Bentuk tubuh *Amoeba* selalu berubah-ubah. *Amoeba* hidup di tempat berair, seperti: danau, sungai, dan tanah basah. Selain *Amoeba*, hewan bersel satu yang lain yang berkembang biak dengan cara membelah diri antara lain *Paramecium*. Tubuh *Paramecium* tertutup oleh rambut-rambut halus (*silia*) dan bentuk tubuhnya mirip seperti sandal. *Paramecium* hidup di dalam air.

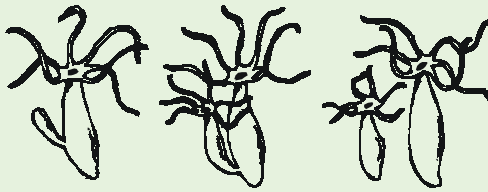


Gambar 2.6 *Paramecium*



Gambar 2.7 Proses pembelahan *Paramecium*

2. Tunas

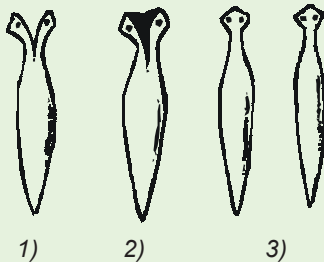


Gambar 2.8 Proses pertunasan *Hydra*

Hewan yang berkembang biak dengan tunas, contohnya *Hydra*. Tunas terbentuk dari bagian tubuh *Hydra* dewasa. Tunas mengalami pertumbuhan dan akhirnya melepaskan diri sebagai individu baru.

3. Fragmentasi

Hewan yang berkembang biak dengan cara *fragmentasi*, misalnya cacing (cacing pita dan cacing planaria). Fragmentasi adalah cara perkembangbiakan pada hewan, dimana individu baru terbentuk dari patahan atau potongan tubuh induknya.



Gambar 2.9
Proses fragmentasi *Planaria*



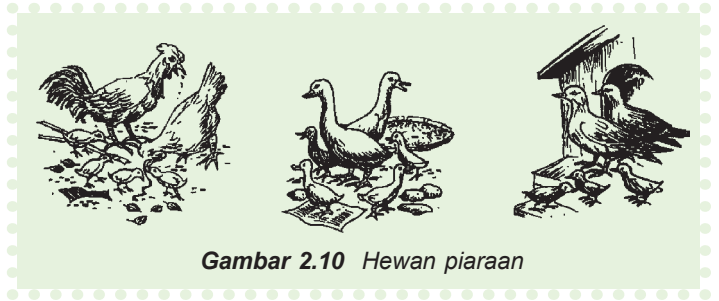
Cakrawala

Pada umumnya telur burung, reptilia, amfibia, ikan, dan invertebrata berisi embrio (calon individu baru) yang dihasilkan dari proses fertilisasi ovum dan sperma.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 10*, hal. 34

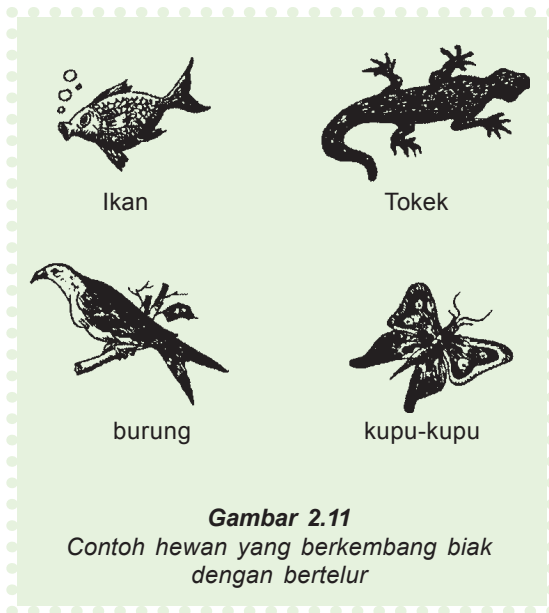
4. Bertelur

Perhatikan gambar di bawah ini! Adakah hewan piaraan di rumahmu?



Gambar 2.10 Hewan piaraan

Sebagian besar hewan berkembang biak dengan cara kawin atau seksual. Hewan yang berkembang biak secara seksual setelah dewasa memiliki sel kelamin. Ada dua macam sel kelamin, yaitu sel kelamin jantan (sperma) dan sel kelamin betina (sel telur). Hewan-hewan yang bertelur memiliki sel telur. Sel telur dapat berkembang menjadi individu baru jika dibuahi oleh benih hewan jantan (sperma). Telur yang tidak dibuahi tidak dapat menetas. Sel telur yang sudah dibuahi disebut *zigote*. Telur yang sudah dibuahi jika dierami akan menetas menjadi anak hewan atau individu baru.



Gambar 2.11

Contoh hewan yang berkembang biak dengan bertelur

Pengeramannya ada yang dilakukan di dalam dan di luar tubuh induknya. Semua jenis hewan segolongan unggas berkembang biak dengan bertelur. Telurnya dibuahi di dalam induknya dan menetas di luar. Ikan dan katak juga bertelur. Hanya telurnya dibuahi di luar induknya, dan menetas di luar tubuh induknya. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur disebut hewan *ovipar*.

Selain golongan hewan unggas, hewan yang berkembang biak dengan bertelur, antara lain golongan ikan, serangga, katak, dan reptil.

Pada hewan-hewan tertentu, hewan muda tidak mirip dengan induknya. Hewan tersebut mirip induknya setelah dewasa. Hewan ini mengalami perubahan bentuk dari telur hingga dewasa. Perubahan bentuk melalui tahapan-tahapan tertentu disebut *metamorfosis*. Hewan yang mengalami metamorfosis, misalnya hewan amfibi dan serangga, seperti kupu-kupu, lipas, jangkrik, dan nyamuk.

Pada hewan amfibi (hewan yang hidup di air dan di darat) contohnya katak, setelah telurnya dibuahi akan menetas dan mengalami metamorfosis. Ketika masih berudu, hidup di air bernapas dengan insang dan kulitnya, serta mempunyai ekor. Setelah beberapa lama tumbuhlah kaki belakang dan disusul kaki depan. Selama itu ekornya semakin menyusut. Kemudian menjadi katak kecil. Dan akhirnya menjadi katak dewasa.

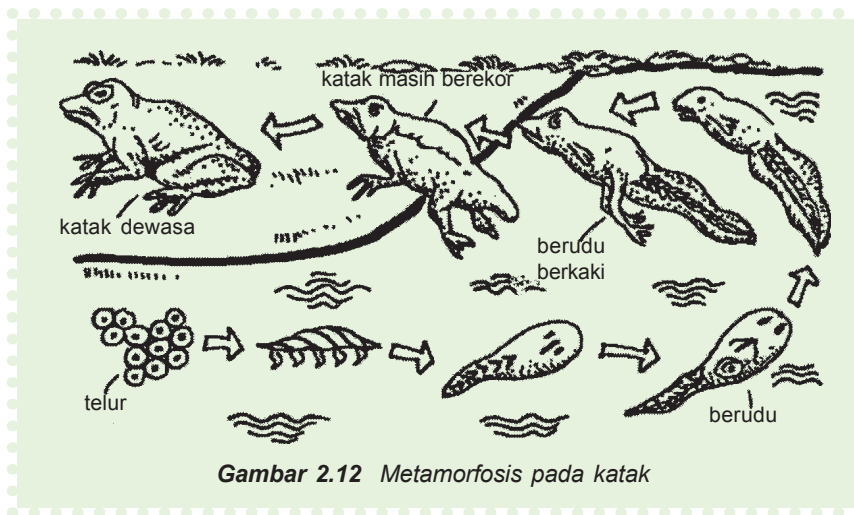


Cakrawala

Metamorfosis Katak

Berbeda dari serangga, metamorfosis pada katak tidak diikuti dengan pergantian kulit. Telur katak hanya mempunyai sedikit cadangan makanan.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 7*, hal. 32



Gambar 2.12 Metamorfosis pada katak

Hewan serangga, misalnya kupu-kupu juga mengalami metamorfosis. Telur setelah dibuahi menetas menjadi ulat (tidak mirip dengan serangga dewasa). Setelah mencapai umur tertentu ulat berubah menjadi kepompong. Selanjutnya kepompong berubah menjadi

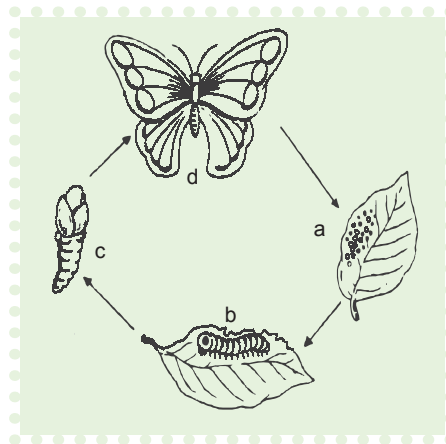


Cakrawala

Sesudah kawin, kupu-kupu bertelur. Telurnya menetas menjadi larva ketika cuaca menghangat. Larva makan sebanyak-banyaknya untuk menjadi kepompong (pupa). Dalam kepompong terjadi pembuahan organ tubuh sampai menjadi imago (serangga dewasa) yang siap keluar.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 7*, hal. 32

kupu-kupu. Selanjutnya kupu-kupu ini setelah dewasa akan bertelur.



Keterangan:

- a. telur
- b. ulat
- c. kepompong
- d. kupu-kupu

Gambar 2.13 *Metamorfosis kupu-kupu*

Perubahan bentuk tubuh ulat menjadi kepompong yang kemudian menjadi serangga dewasa mengalami *metamorfosis sempurna*. Hal ini juga dialami, kumbang, lebah, nyamuk, dan lalat. Ada pula *metamorfosis tidak sempurna*, contohnya pada belalang, jangkrik, kutu kepala, dan lipas. Pada hewan-hewan ini, setelah telurnya dibuahi akan menetas menjadi anak serangga yang mirip dengan induknya. Kemudian tumbuh menjadi serangga dewasa.

5. Melahirkan

Mamalia atau hewan menyusui tidak bertelur, melainkan melahirkan. Hewan yang berkembang biak dengan melahirkan disebut hewan *vivipar*. Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan mengalami pembuahan di dalam. Setelah pembuahan terjadi, zigot berkembang menjadi bakal hewan. Bakal hewan sangat sederhana dan makin lama makin sempurna dan akhirnya menjadi anak hewan yang dapat hidup sendiri. Hewan yang tidak bertelur sebetulnya juga bertelur terlebih dahulu. Hanya telurnya tidak dikeluarkan dari tubuh induknya. Anak hewan akan langsung keluar dari

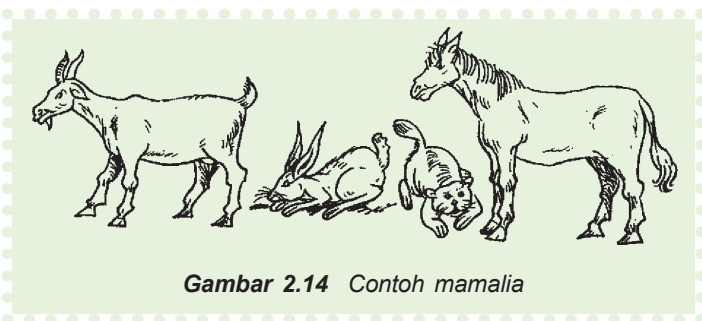


induknya setelah umur kandungannya cukup. Umur kandungan tiap-tiap hewan berbeda.

Perhatikan tabel 2.2 di bawah ini!

No.	Nama hewan	Lama mengandung
1	Gajah	84 minggu
2	Kuda	48 minggu
3	Ikan paus	58 minggu
4	Kucing	8 minggu
5	Tikus	3 minggu

Contoh mamalia adalah: gajah, kuda, ikan paus, kucing, dan kelinci.



Gambar 2.14 Contoh mamalia

6. Bertelur-melahirkan

Pernahkan kamu melihat ular atau buaya? Bagaimana buaya berkembang biak?

Ada beberapa hewan yang bertelur, namun setelah sel telurnya dibuahi, telur-telurnya disimpan dalam tubuh induknya hingga menjelang lahir atau menetas. Setelah cukup umur telur-telur tersebut dikeluarkan dari tubuh induknya. Hewan kecil menetas dari telur di luar tubuh induknya. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur-melahirkan, contohnya ular, kadal, dan buaya. Hewan-hewan ini disebut *ovovivipar*.



Gambar 2.15

Ular berkembang biak dengan cara bertelur-melahirkan



D. PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN

Perhatikan tumbuhan yang ada disekitarmu! Bagaimana tumbuhan tersebut berkembang biak?

Perhatikan gambar di bawah ini!



Umbi kentang yang bertunas



Pohon pisang dan tunasnya



Kunyit dan tunasnya

Gambar 2.16 Beberapa jenis tumbuhan

Perkembangbiakan tumbuhan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perkembangbiakan secara tidak kawin (*vegetatif*) dan perkembangbiakan secara kawin (*generatif*).



Gambar 2.17
Perkembangbiakan dengan cara setek

Perkembangbiakan secara vegetatif adalah perkembangbiakan tanpa melalui proses perkawinan sedangkan perkembangbiakan secara generatif adalah perkembangbiakan melalui proses perkawinan.

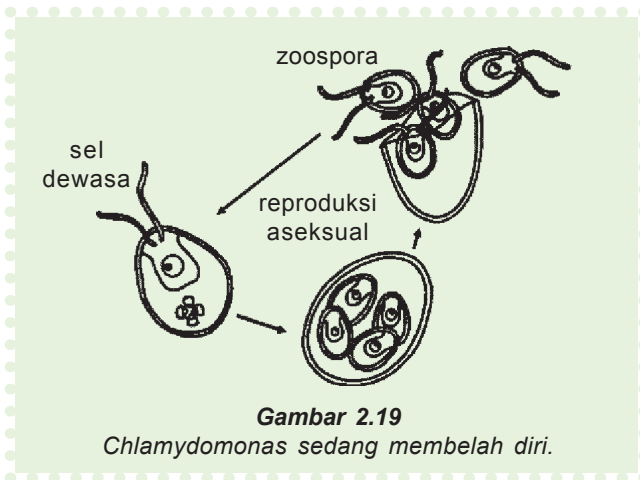
1. Perkembangbiakan secara tak kawin (vegetatif)

Perkembangbiakan secara vegetatif dapat terjadi secara alami dan buatan. Perkembangbiakan secara vegetatif alami antara lain dengan cara membelah diri, spora, tunas, umbi, geragih, dan akar tinggal. Perkembangbiakan secara vegetatif buatan, misalnya dengan cara mencangkok, setek, merunduk, dan menempel (okulasi).

Perkembangbiakan secara vegetatif alami:

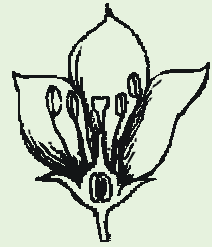
a. Membelah diri

Tumbuhan yang berkembang biak dengan cara membelah diri pada umumnya tergolong tumbuhan tingkat rendah, yakni tumbuhan tersusun atas satu sel. Tumbuhan yang berkembang biak dengan membelah diri, contohnya ganggang hijau bersel satu dan *chlamydomonas*.



Gambar 2.19
Chlamydomonas sedang membelah diri.

Karena sangat kecil maka makhluk hidup tersebut tak dapat dilihat dengan mata telanjang. Makhluk bersel satu tersebut hanya dapat dilihat dengan bantuan alat pembesar, yaitu *mikroskop*.



Gambar 2.18
Bunga sebagai alat perkawinan



Gambar 2.20
Mikroskop



Gambar 2.21
Jamur

b. Spora

Tumbuhan yang berkembang biak dengan spora yaitu jamur. Spora berasal dari sel yang berubah fungsinya menjadi alat perkembangbiakan. Bentuk spora sebenarnya serupa dengan biji. Spora berupa butiran yang sangat kecil, sehingga bagian-bagiannya tidak dapat dilihat tanpa menggunakan alat pembesar. Pada jamur, spora terdapat di bagian bawah payung dalam lipatan-lipatan halus.

Apabila spora jamur jatuh di tempat yang lembab dan banyak zat makanan, spora jamur akan membentuk rangkaian sel yang kemudian membentuk *individu baru*.

c. Tunas



Gambar 2.22
Tunas bambu



Gambar 2.23
Tunas pisang

Tumbuhan tertentu dapat berkembang biak dengan tunas. Tunas tersebut tumbuh di pangkal batang. Pohon pisang ditanam dengan tunasnya. Tunas-tunas tersebut dapat dipisah dari induknya dan ditanam tersendiri sebagai individu baru.

Selain pisang, tumbuhan yang berkembang biak dengan tunas antara lain tumbuhan sukun, cemara, bambu, nanas, dan palem.

d. Umbi



Gambar 2.24
Umbi kentang

Umbi adalah bagian tumbuhan yang menggembung dan tertanam di dalam tanah. Bagian yang menggembung tersebut berisi cadangan makanan. Ada tiga macam umbi, yaitu umbi akar, umbi batang, dan umbi lapis.

Tumbuhan yang berkembang biak dengan umbi batang, misalnya kentang dan ketela rambat. Pada umbi kentang dan ketela rambat terdapat takik-takik yang berselaput tipis. Pada takik-takik tersebut dapat

tumbuh tunas. Bagian umbi yang tumbuh tunas dapat dipotong dan ditanam menjadi tumbuhan baru.

Tumbuhan yang berkembang biak dengan umbi lapis, misalnya bawang merah, bawang putih, dan bunga bakung. Bagian umbi yang berlapis-lapis adalah tunas yang bertumpuk-tumpuk. Tunas tersebut semakin lama semakin besar dan membentuk siung. Siung bawang merah atau bawang putih apabila dipisahkan dengan menyertakan akarnya dapat ditanam menjadi individu baru.

Tanaman yang berumbi akar, seperti wortel, dan lobak tidak dapat menggunakan akarnya untuk berkembang biak.

Tanaman dahlia dapat dikembangkan dengan memisahkan kuncup ketiak yang terdapat pada pangkal akar tanaman dan menanamnya sebagai tumbuhan baru.

e. Geragih

Geragih adalah bagian batang yang menjalar di atas tanah kemudian pada ruas-ruasnya tumbuh akar tunas baru.

Tumbuhan yang berkembang biak dengan geragih, misalnya arbei dan pegagan. Geragih arbei dan pegagan di atas tanah, tetapi ada geragih yang menjalar di dalam tanah, misalnya pada rumput teki.

f. Akar tinggal

Pernahkah kamu melihat tanaman kunyit atau lengkuas? Bagaimana tanaman tersebut berkembang biak?

Akar tinggal (*rhizoma*) adalah bagian batang yang tumbuh di dalam tanah. Batang-batang tersebut beruas-ruas dan berbuku-buku, dan di setiap buku dapat tumbuh tunas. Tunas-tunas pada akar-akar tinggal jika cukup tua dapat bertunas lagi dan pertunasan tersebut berlangsung terus.



Gambar 2.25
Bawang merah



Gambar 2.26
a. Kunyit
b. Lengkuas

Jika kita memotongnya dengan menyertakan ruasnya, kemudian kita tanam, potongan batang tersebut dapat tumbuh menjadi individu baru. Selain kunyit dan lengkuas, tumbuhan yang berkembang biak dengan akar tinggal, antara lain rumput, jahe, temulawak, dan kencur.



Gambar 2.27
Jahe

Selain perkembangbiakan secara vegetatif alami, ada pula beberapa jenis tanaman yang dapat dikembangkan secara vegetatif buatan. Pengembangbiakan secara vegetatif buatan akan didapatkan hasil yang baik. Di samping itu tanaman baru akan cepat berbuah dan memiliki sifat seperti induknya.

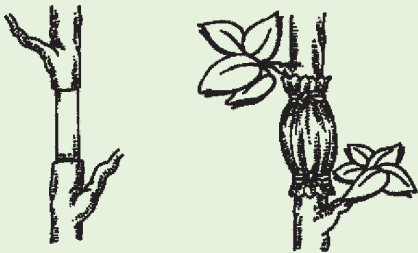
Pada umumnya tumbuhan yang dapat dikembangkan secara tak kawin buatan adalah tumbuhan berkeping dua atau tumbuhan dikotil.

Perkembangbiakan secara vegetatif buatan:

a. Mencangkok

Mencangkok dapat dilakukan pada tumbuhan mangga, jambu, jeruk, melinjo, dan lain-lainnya.

Bagaimana cara mencangkok?



Gambar 2.28 Mencangkok

Pertama kita pilih cabang yang baik.

Pada cabang itu kita sayat kulitnya sepanjang 3 cm atau 4 cm secara melingkar sehingga tampak kayu di dalamnya. Bersihkan lendir pada batang yang telah dihilangkan kulitnya hingga kering.

Setelah bersih dari lendir, sayatan dibungkus atau dibalut dengan tanah yang subur, kemudian dibungkus dengan sabut kelapa atau plastik (untuk plastik harus dilubangi). Sebaiknya cangkakan disiram secara teratur hingga akar baru tumbuh dari kulit bekas kupasan bagian di atas. Jika akar yang tumbuh sudah banyak, cabang dapat dipotong dan ditanam di tempat yang telah disediakan.

b. Setek

Tumbuhan tertentu dapat dikembangkan atau dikembangbiakan dengan cara setek. Pengembangbiakan dengan setek dilakukan dengan cara menanam potongan bagian suatu tumbuhan.

Bagian tumbuhan yang dipotong dan ditanam biasanya berupa batang, daun, atau pucuk tumbuhan. Setek batang dapat dilakukan pada tanaman tebu dan ketela pohon. Setek daun dapat dilakukan pada tanaman Begonia dan lidah mertua. Setek pucuk tumbuhan dapat dilakukan pada tanaman teh.

Yang harus diperhatikan dengan cara setek antara lain menyertakan ruas (setek batang) dan menyertakan mata tunas atau ketiak daun (setek pucuk).

c. Merunduk

Selain dengan mencangkok dan setek, terdapat beberapa tumbuhan yang dapat dikembangkan dengan cara merunduk.

Tumbuhan yang biasa dikembangkan dengan cara merunduk adalah yang mempunyai batang menjulur dan berbuku-buku. Batang yang telah tumbuh batangnya dapat dipotong dan ditanam menjadi individu baru. Tanaman yang dapat dikembangkan dengan cara merunduk, misalnya: apel, alamanda, dan selada air.

d. Menempel (okulasi)

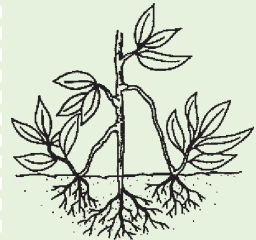
Okulasi merupakan pembiakan buatan dengan cara menempelkan bagian tanaman induk pada tanaman induk lain. Okulasi dapat dilakukan pada golongan tanaman yang sama atau sejenis. Tumbuhan yang digunakan sebagai batang bawah hendaknya dipilih tumbuhan yang memiliki perakaran yang kuat serta tahan terhadap hama dan penyakit. Sedangkan untuk batang atas hendaknya



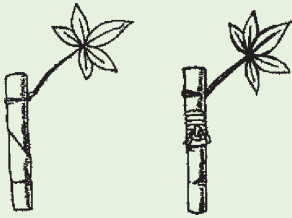
Gambar 2.29
Setek batang



Gambar 2.30
Setek pucuk



Gambar 2.31
Merunduk



Gambar 2.32
Menyambung

dipilih tanaman yang unggul dalam hal rasa (buah), warna bunga, kesuburan, serta bebas dari hama dan penyakit.

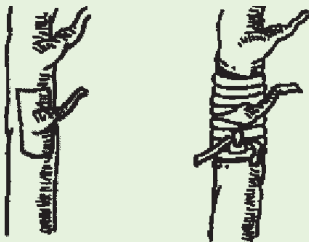
Okulasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menyambung batang dan menempel kulit batang pada batang lain. Pembiakan dengan cara okulasi bertujuan untuk menggabungkan dua sifat tanaman sehingga diperoleh tanaman baru yang unggul.

Perkembangbiakan dengan cara menyambung dilakukan dengan cara menggabungkan batang tanaman induk dengan ranting tanaman lain yang sejenis. Dalam menyambung, besar batang tanaman yang akan disambung harus sama dengan besar batang tanaman induknya, agar kambium batang induk dengan kambium batang tanaman yang akan disambung dapat bertemu.

Mula-mula kedua batang tanaman dipotong miring dan ukurannya dibuat sama. Kemudian potongan tersebut disambungkan serta diikat yang kuat. Setelah beberapa lama sambungan itu akan melekat satu sama lain dan batang tanaman atas tumbuh tunas baru. Tanaman yang dapat disambung, misalnya ketela pohon, kopi, dan durian.

Menempel kulit batang pada batang lain, misalnya pada ubi kayu, rambutan, dan mangga.

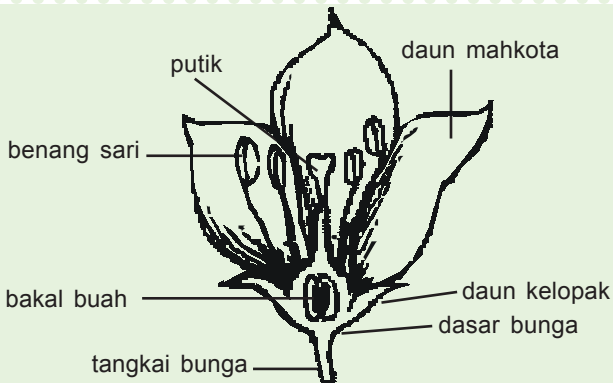
Caranya seperti menyambung, hanya yang ditempelkan berupa kulit batang tanaman yang ada tunasnya. Tunas yang akan ditempelkan diiris dalam bentuk persegi panjang, kemudian dilepaskan dari batang. Kulit batang yang akan ditempel dikuliti sama besarnya dengan tunas yang akan ditempelkan. Kemudian kulit tunas yang telah diambil ditempelkan pada batang bawah yang telah dikuliti tadi dan diikat dengan tali. Selanjutnya jika sudah melekat dan kuncup atau mata tunas sudah tumbuh, bagian batang tanaman atas dipotong agar kuncup lebih cepat tumbuh.



Gambar 2.33 Menempel

2. Perkembangbiakan secara kawin (generatif)

Perkembangbiakan secara kawin yaitu perkembangbiakan dengan menggunakan sel kelamin atau yang terjadi melalui proses penyerbukan dan pembuahan. Pada tumbuhan, penyerbukan dan pembuahan terjadi pada bunga. Bunga berguna sebagai alat perkawinan. Tumbuhan yang dapat berkembang biak secara kawin memiliki bunga yang ada benang sari dan putik. Bunga yang memiliki benang sari dan putik sering disebut bunga lengkap yaitu memiliki kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari, dan putik.



Gambar 2.34 Bagian-bagian bunga

Benang sari disebut alat kelamin jantan dan *putik* disebut alat kelamin betina. Pada benang sari terdapat tangkai sari dan kepala sari. Pada kepala sari terdapat butir-butir serbuk sari. Pada putik terdapat bakal buah dan tangkai putik. Peristiwa penyerbukan terjadi apabila serbuk sari menempel di kepala putik. Proses menempelnya serbuk sari di kepala putik dapat terjadi dengan perantara angin, air, hewan, atau manusia.

Angin menerbangkan serbuk sari dan jatuh di kepala putik. Aliran air menghanyutkan serbuk sari dan menempel di kepala putik. Saat mengisap nektar bunga tubuh serangga tertempel serbuk sari yang kemudian

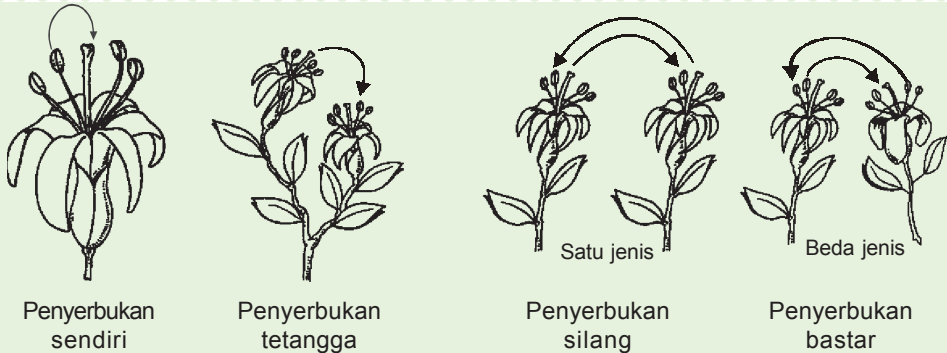


Cakrawala

Kupu-kupu dan lebah menghinggapi bunga untuk makan, namun tidak mengganggu tumbuhan itu. Tumbuhan berbunga dan serangga (termasuk kupu-kupu, lebah, lalat, kumbang) telah membentuk kemitraan erat selama evolusinya jutaan tahun. Dalam kemitraan ini, tumbuhan berkembang baik dan serangga mendapat makan.

Sumber: *Hampan Dunia Ilmu Time-Life, Dunia Tumbuhan*, hal. 52

dibawanya terbang ke lain tempat. Di tempat lain serangga tersebut hinggap pada bunga lain dan serbuk sari yang menempel di tubuhnya berjatuhan di kepala putik. Pada tanaman tertentu, misalnya vanili dan salak penyerbukannya dilakukan dengan bantuan manusia. Hal ini disebabkan karena letak putik dan benang sarinya tidak memungkinkan terjadinya penyerbukan secara alami.



Gambar 2.35 *Macam-macam penyerbukan*

Dalam proses perkawinan pada tumbuhan biji, setelah terjadi penyerbukan akan berlanjut dengan proses pembuahan. Pembuahan adalah meleburnya sel kelamin jantan dan sel kelamin betina sehingga terbentuk buah atau biji. Pada biji terdapat lembaga atau embrio. Lembaga itulah yang akan tumbuh menjadi tunas dan selanjutnya menjadi tanaman baru.



E. BERBAGAI CARA MEMPERBANYAK TUMBUHAN

Memperbanyak tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara. Misalnya dengan mencangkok dan setek. Dengan mencangkok dan setek, kita dapat memperbanyak

jumlah tumbuhan. Selain itu kita juga dapat mengusahakan untuk memperoleh tumbuhan yang lebih baik.

Agar mendapatkan hasil bercocok tanam yang baik, diperlukan keterampilan dalam pemeliharaan dan pengembangan tanaman. Untuk berlatih memelihara dan mengembangkan tanaman, lakukanlah kegiatan berikut ini! Jangan lupa buatlah laporan hasil kegiatanmu.



KEGIATAN 2.1

Mencangkok tanaman

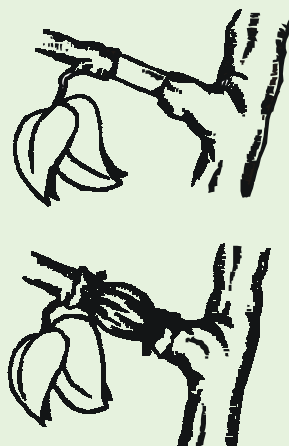
Alat dan bahan

- Pisau yang tajam
- Sabut kelapa atau plastik
- Tanah yang gembur/subur
- Kantong plastik hitam (*polybag*)
- Tali rafia
- Gergaji



Cara kerja

- Pilihlah cabang yang tidak terlalu besar (kira-kira bergaris tengah 2 cm) dan tumbuh tegak.
- Sayatlah kulit cabang secara melingkar selebar kira-kira 5 cm.
- Bersihkan kambium dengan cara mengerok sampai bersih.
- Keringkan bagian dahan yang telah dikupas, dengan cara membiarkannya terbuka selama 2 – 5 hari.
- Tutup bagian dahan yang telah dikupas dengan tanah, kemudian bungkus dengan plastik atau sabut kelapa.
- Jagalah media cangkokan agar tetap lembap sehingga akar cangkokannya tumbuh.



Cangkokan siap ditanam bila akar telah cukup banyak dan mulai menerobos pembungkus plastik atau sabut kelapa.



Setelah melakukan kegiatan mencangkok tanaman, agar kegiatan, gagasan, atau penemuan kita dapat dimanfaatkan oleh orang lain perlu kita komunikasikan hasilnya dalam bentuk laporan. Agar laporan kita dapat dan mudah dipahami orang lain hendaknya disusun secara sistematis antara lain memuat pendahuluan, tujuan, alat, dan bahan yang diperlukan, cara kerja, hasil pengamatan, dan kesimpulan.



TUGAS 2.2

Menyusun laporan hasil kegiatan 2.1 di atas yaitu kegiatan mencangkok tanaman.

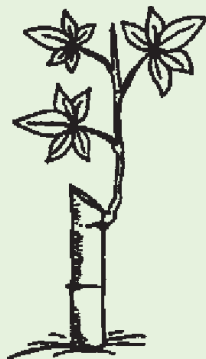


KEGIATAN 2.2

Mengembangbiakan tanaman dengan cara setek.

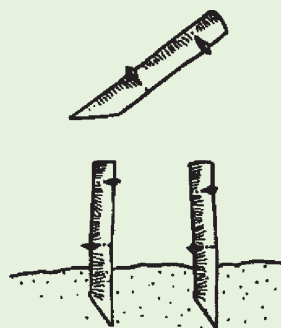
Alat dan bahan

- Batang tanaman singkong atau mawar.
- Pisau yang tajam.



Cara kerja

- Memotong batang tanaman pada bagian bawah dengan arah menyerong.
- Membuang daun-daun yang ada untuk mengurangi penguapan.
- Menanam potongan batang di tanah yang gembur dan subur. Berilah peneduh berupa plastik atau daun pisang.
- Siramilah tanaman baru ini setiap hari. Bila daun telah tumbuh buanglah peneduhnya.



TUGAS 2.3

Bersama kelompokmu, buatlah laporan hasil kegiatan mengembangkan tanaman dengan cara setek yang telah kamu lakukan. Laporan kegiatan hendaknya memuat atau berisi tentang pendahuluan, tujuan, bahan, alat yang diperlukan, cara kerja, hasil pengamatan, dan kesimpulan.

Contoh menyusun dan menyajikan laporan tentang: mencangkok tanaman melinjo.

1. Pendahuluan

Tanaman melinjo merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan berkembang di beberapa daerah di Indonesia. Selain bijinya yang dapat diolah menjadi jenis makanan ringan yang gurih dan renyah, bagian-bagian tanaman melinjo lainnya seperti daunnya yang masih muda, bunga, dan kayunya dapat dimanfaatkan semua. Daun melinjo yang masih muda dapat dibuat sebagai bahan baku kerajinan. Oleh karena itu, banyak orang membudidayakannya. Pengembangan tanaman melinjo dapat dilakukan dengan cara mencangkok. Keuntungan pembiakan melinjo dengan cara mencangkok antara lain tumbuhan baru akan cepat berbuah dan memiliki sifat seperti induknya.

2. Tujuan

- Menyebarluaskan informasi cara mencangkok tanaman melinjo.
- Meningkatkan produksi tanaman melinjo.

3. Alat dan bahan

- Pisau yang tajam
- Plastik atau sabut kelapa
- Tali rafia
- Tanah yang gembur dan subur

4. Cara kerja

- Cabang atau dahan yang akan dicangkok, hendaknya dipilih yang tumbuh tegak, berukuran sedang kira-kira garis tengahnya 2 cm.
- Sayatlah kulit cabang secara melingkar sepanjang 3–5 cm. Kikislah kambium yang masih melekat pada bagian kayu. Buanglah lendir yang membahaminya dengan kain atau kertas yang bersih.
- Keringkan bagian dahan yang telah disayat dengan cara membiarkannya selama 2–5 hari.
- Tutuplah bagian dahan yang telah dikupas dengan tanah yang subur, kemudian bungkuslah dengan plastik atau sabut kelapa.
- Jagalah tanah pada bagian yang dicangkok agar tetap lembap, dengan cara menyiram secara teratur.



5. Hasil pengamatan

- Cangkokan pada umur 3 bulan sudah menunjukkan pertumbuhan akar.
- Penyiraman secara teratur membantu pertumbuhan dan perkembangan akar.
- Cangkokan siap ditanam bila akar telah cukup banyak dan telah menerobos pembungkus plastik atau sabut kelapa.

6. Kesimpulan

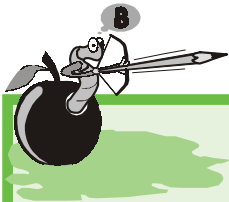
- Tanaman melinjo dapat dikembangkan dengan cara mencangkok.
- Keberhasilan dalam mencangkok ditentukan oleh cara mencangkok dan pemeliharaan cangkokan.





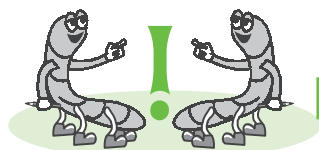
RANGKUMAN

1. Semua makhluk hidup mengalami pertumbuhan.
2. Pertumbuhan pada manusia mengakibatkan perubahan tinggi dan berat badan.
3. Pada usia tertentu terjadi perubahan khas pada tubuh manusia, misalnya tumbuh kumis dan janggut pada pria dan membesarnya payudara pada wanita.
4. Makhluk hidup berkembang biak untuk mempertahankan jenisnya agar tidak punah.
5. Tumbuhan dapat berkembang biak dengan cara vegetatif atau generatif.
6. Perkembangbiakan secara vegetatif atau tak kawin dapat terjadi secara alami dan buatan.
7. Perkembangbiakan secara vegetatif alami antara lain dengan tunas, membelah diri, spora, umbi, geragih, dan akar tinggal.
8. Perkembangbiakan vegetatif buatan dapat dilakukan dengan cara mencangkok, setek, merunduk, okulasi, atau menempel.
9. Keuntungan perkembangbiakan vegetatif buatan antara lain tanaman baru akan cepat berbuah, menghasilkan tanaman baru yang mempunyai sifat seperti induknya, dan didapatkan hasil yang baik.
10. Perkembangbiakan secara generatif atau kawin menggunakan sel kelamin yang terjadi melalui proses penyerbukan atau pembuahan.
11. Perkembangbiakan secara generatif pada tumbuhan melalui pertemuan serbuk sari dengan putik yang akan menghasilkan biji sebagai bakal tumbuhan baru.
12. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur disebut *ovipar*.
13. Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan disebut *vivipar*.
14. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur-melahirkan disebut *ovovivipar*.



GLOSARIUM

benang sari	: alat kelamin jantan pada bunga.
fragmentasi	: cara perkembangbiakan pada hewan (cacing), dimana individu terbentuk dari patahan atau potongan tubuh induknya.
generatif	: perkembangbiakan pada tumbuhan dengan cara kawin.
metamorfosis	: perubahan bentuk tubuh pada hewan melalui tahapan-tahapan tertentu.
mikroskop	: alat untuk melihat hewan/benda kecil yang tidak terlihat oleh mata.
ovipar	: hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur.
ovovivipar	: hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur–melahirkan.
ovum	: sel kelamin betina.
pembuahan	: bertemunya sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.
pertumbuhan	: perubahan pada makhluk hidup dari kecil menjadi besar, dari ringan menjadi berat, dari pendek menjadi tinggi.
pubertas	: masa memasuki usia dewasa.
putik	: alat kelamin betina pada bunga.
sperma	: sel kelamin jantan.
vegetatif	: perkembangbiakan pada tumbuhan dengan cara tak kawin.
vivipar	: hewan yang berkembangbiak dengan cara melahirkan.
zigot	: sel telur yang sudah dibuahi.



REFLEKSI

Berdasarkan pengalamanmu selama mengikuti proses pembelajaran, identifikasikan cara perkembangbiakan tumbuhan dan hewan di lingkungan tempat tinggalmu. Bila ada kesulitan tanyakan kepada guru atau diskusikan dengan teman dalam kelompok belajarmu.



Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Untuk mempertahankan jenisnya dari kepunahan, makhluk hidup
 - a. menerima rangsang
 - b. memerlukan makan
 - c. berkembang biak
 - d. tumbuh
2. Perhatikan gambar di bawah ini!



I. Singkong



II. Bunga Mawar



III. Lengkuas

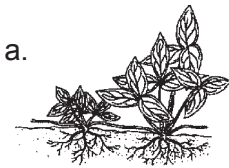


IV. Jagung

Pada tumbuhan tersebut yang berkembang biak dengan cara generatif adalah

- a. I
 - b. II
 - c. III
 - d. IV
3. Perkembangbiakan secara vegetatif alami misalnya pada tanaman
 - a. mangga
 - b. jambu
 - c. kedondong
 - d. pisang

4. *Amoeba* berkembang biak dengan
 - a. bertelur
 - b. membelah diri
 - c. spora
 - d. beranak
5. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur, misalnya
 - a. tikus
 - b. tupai
 - c. kelelawar
 - d. merpati
6. Untuk melihat benda yang sangat kecil ukurannya memerlukan alat bantu berupa
 - a. stetoskop
 - b. mikroskop
 - c. teleskop
 - d. kamera
7. Tumbuhan berikut yang dapat dikembangkan secara okulasi adalah
 - a. singkong
 - b. bambu
 - c. tebu
 - d. pisang
8. Lumut dan jamur berkembang biak dengan
 - a. tunas
 - b. umbi
 - c. akar tinggal
 - d. spora
9. Di bawah ini tumbuhan yang berkembang biak dengan geragih adalah



10. Perhatikan gambar di bawah ini!



I. Eceng gondok



II. Tebu



III. Singkong



IV. Kubis

Pada tumbuhan tersebut yang berkembang biak dengan setek daun adalah

- a. I
- b. II
- c. III
- d. IV

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur disebut
2. Proses penyerbukan pada tanaman padi dibantu oleh
3. Hewan yang berkembang biak dengan melahirkan, misalnya
4. Hewan seperti gambar di samping berkembang biak dengan



5. Jamur berkembang biak dengan
6. Okulasi dapat dilakukan dengan dua cara antara lain dengan cara menyambung batang dan
7. Pada tumbuhan penyerbukan dan pembuahan terjadi pada
8. Proses jatuhnya serbuk sari ke kepala putik dapat terjadi dengan perantara
9. *Hydra* berkembang biak dengan
10. Sel telur yang sudah dibuahi disebut

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Yang termasuk jenis hewan mamalia antara lain apa saja?
2. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur-melahirkan, misalnya apa saja?
3. Berupa apa saja rangsang yang dapat diterima makhluk hidup?
4. Apa saja keuntungan mengembangbiakan tanaman dengan cara mencangkok?
5. Tanaman apa saja yang dapat dikembangbiakan dengan cara okulasi atau menempel?

-oOo-